

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 ~~Regel~~ PCT/PTO 03 MAY 2005

10/533698

REC'D 06 DEC 2004



WIPO PCT

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts NT 001-PWO	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/PEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/CH 03/00624	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 16.09.2003	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 11.11.2002
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK C09C1/00		
Anmelder BÜHLER AG et al.		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 6 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).
Diese Anlagen umfassen insgesamt 12 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Bescheids
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 15.03.2004	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 03.12.2004
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Nöbis, B Tel. +49 89 2399-8140 

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):

Beschreibung, Seiten

1, 4, 5, 8-17 in der ursprünglich eingereichten Fassung
2, 2a, 3, 3a, 6, 7 eingegangen am 29.07.2004 mit Telefax

Ansprüche, Nr.

1-40 eingegangen am 29.07.2004 mit Telefax

Zeichnungen, Blätter

1/3-3/3 in der ursprünglich eingereichten Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☒ Ansprüche, Nr.: 41
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER
PRÜFUNGSBERICHT**

Internationales Aktenzeichen PCT/CH 03/00624

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung
- | | |
|--------------------------------|---------------------|
| Neuheit (N) | Ja: Ansprüche 1-40 |
| | Nein: Ansprüche |
| Erfinderische Tätigkeit (IS) | Ja: Ansprüche 1-40 |
| | Nein: Ansprüche |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche: 1-40 |
| | Nein: Ansprüche: |

2. Unterlagen und Erklärungen:

siehe Beiblatt

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Regel 66.2(a)(ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1) Es wird auf folgende Dokumente verwiesen:

- D1: US-A-5 912 767 (LEE ROBERT ARTHUR) 15. Juni 1999 (1999-06-15)
- D2: US-B1-6 168 100 (KATSUMATA TAKATOSHI ET AL) 2. Januar 2001 (2001-01-02)
- D3: US-A-6 068 691 (BENOIT DENNIS R ET AL) 30. Mai 2000 (2000-05-30)
- D4: EP-A-0 952 009 (TOYOTA MOTOR CO LTD) 27. Oktober 1999 (1999-10-27)
- D5: US-B1-6 242 510 (KILLEY EDWARD J) 5. Juni 2001 (2001-06-05)
- D6: US-B1-6 344 245 (KAY RALPH) 5. Februar 2002 (2002-02-05)
- D7: US 2003/129404 A1 (BRADLEY RICHARD A ET AL) 10. Juli 2003 (2003-07-10)
- D8: US-A-3 957 354 (KNOP KARL) 18. Mai 1976 (1976-05-18) in der Anmeldung erwähnt
- D9: US-A-4 434 010 (ASH GARY S) 28. Februar 1984 (1984-02-28) in der Anmeldung erwähnt

D1=US5912767 offenbart diffraktive Elemente, die z.B. in optisch variablen Tinten (OVI), für holographische Abbildungen oder in Klebemitteln (adhesives) verwendet werden können. Jedes Element besteht aus einer dünnen Folie und ist auf einer oder beiden Seiten mit einem diffraktiven Muster geprägt. Die Größe der Elemente beträgt 30 µm oder weniger, sie haben daher die typischen Dimensionen von Pigmentplättchen. Die diffraktiven Muster bestehen aus Rillen (grooves) oder geometrisch geformten Vertiefungen (indentations). Die diffraktiven Strukturen können in Form von konzentrischen kreisförmigen Mustern oder konzentrischen polygonalen Rillen aufgebracht sein. Abbildungen 1 und 2 offenbaren verschiedene diffraktive Elemente. Abb. 1 zeigt ein diffraktives Element das verschiedene Bereiche aufweist, die jeweils unterschiedliche diffraktive Muster enthalten, die je nach Betrachtungswinkel unterschiedliche diffraktive Effekte erzeugen. In Abb. 2 wird eine dünne Folie mit konzentrischen kreisförmigen Rillen geprägt, die einen Abstand von 0,4 bis 0,6 µm aufweisen.

D2=US6168100 offenbart geprägte metallische Pigmentplättchen die als holographische Pigmente verwendet werden. Ihre durchschnittliche Größe liegt im Bereich von 25 to 50 μm , ihre Dicke im Bereich von 0.4 to 1 μm . Abbildung 9 zeigt eine beidseitig geprägte Metallfolie, die anschließend zu Plättchen zerkleinert wird. Die Metallfolie kann z.B. eine Aluminiumfolie sein. Die Metallplättchen können optional mit einem Acrylmelaminharz beschichtet werden.

D3=US6068691 offenbart geprägte plättchenförmige Metallpigmente, die in Druckfarben und Beschichtungen z.B. in Form von Hologrammen für Sicherheitsdokumente verwendet werden. Die Herstellungsmethode umfaßt das Prägen von mindestens einer Oberfläche einer Trägerschicht, die anschließend metallisiert wird um einen geprägten metallischen Film (Dicke 100-500 Ångström = 0,01-0,05 μm) zu bilden der anschließend zu Pigmentplättchen (Größe 25-50 μm) vermahlen wird. Die Diffraktionsmuster können diffraktive oder holographische Muster sein. Beispiel 1 beschreibt ein entsprechendes Aluminiumpigment.

D4=EP0952009 offenbart holographische Pigmente (Partikelgröße 5-50 μm , Dicke 0,3-5 μm) mit einem aufgeprägten Muster. Der Herstellungsprozeß umfaßt das Aufbringen einer Harzschicht auf eine geprägte Trägerplatte, Abziehen des Harzfilmes und Aufbringen eines dünnen Metallfilms auf die geprägte Harzoberfläche sowie anschließendes Pulverisieren.

D5=US6242510 offenbart Klebeetiketten, die aus einem polymeren Medium und geprägten diffraktiven Plättchen bestehen. Die Plättchen können aus Aluminium bestehen und haben eine Länge von 50-100 μm und eine Dicke von 9-12 μm .

D6=US6344245 offenbart Sicherheitsdokumente, deren Herstellungsprozeß sich von dem der Anmeldung lediglich darin unterscheidet, daß als abschließender Schritt keine Zerkleinerung des geprägten Metallfilms erfolgt. Der Metallfilm kann Hologramme oder Diffraktionsmuster im UV-Wellenlängenbereich enthalten.

2) Neuheit - Artikel 33 (1) und (2) PCT

Für die unabhängigen Ansprüche 1 und 23 wird Neuheit anerkannt, da keines der Dokumente D1-D9 das Merkmal des epitaktischen Aufbringens des Versiegelungsmittels

offenbart. Weiterhin wird ebenfalls Neuheit anerkannt für Ansprüche 2-22 und 24-40, die entweder von Ansprüchen 1 oder 23 abhängig oder auf diese rückbezogen sind.

3) Erfinderische Tätigkeit - Artikel 33 (1) und (3) PCT

Das der vorliegenden Anmeldung zugrundeliegende Problem kann darin gesehen werden ein Pigment zur Verfügung zu stellen, das über Diffraktion Farbeffekte erzeugt. Die hierzu gefundene Lösung besteht darin, ein Pigment zur Verfügung zu stellen, das im Oberflächenbereich eine definierte diffraktive Struktur aufweist, die im UV und/oder visiblen Wellenlängenbereich diffraktive Effekte, z.B. Hologramme, erzeugt. Weiterhin weist das Pigment eine innere diffraktive Struktur auf, die von einem epitaktisch aufgetragenen Versiegelungsmaterial umgeben ist.

Das Merkmal der epitaktischen Auftragung des Versiegelungsmaterial ist in keinem der zitierten Dokumente offenbart, ebenso wenig gibt es im Stand der Technik einen Hinweis auf mögliche Vorteile dieser Methode. Es wird daher die Auffassung vertreten, daß Epitaxie nicht ein übliches Auftragsverfahren darstellt, das der Fachmann ohne erfinderisches Zutun auswählen würde. Für den Gegenstand der Ansprüche 1-40 wird daher eine erfinderische Tätigkeit anerkannt.

chen Schichten durch konstruktive und destruktive Interferenz erzeugt wird. Dazu werden in aufwändigen Verfahren Trägermaterialien mit einer Abfolge von optisch hoch- und niedrigbrechenden Materialien beschichtet, wobei die Schichtdickenkontrolle von grosser Bedeutung ist. Anschliessend werden die Mehrschichtstrukturen zu "Pigmentplättchen" zerkleinert, wobei die Abtrennung vom Trägermaterial vor oder nach der Zerkleinerung erfolgen kann. Beispiele hierfür sind die US 4 434 010 oder die EP 0 227 423.

Hologramme (vgl. "Holographie-Fibel"; Peter Heiss; ISBN 3-88984-029-9) sind optische Strukturen, die ähnlich wie Interferenzpigmente, aber im Gegensatz zu Pigmenten gemäss a), von der chemischen Beschaffenheit des eigentlichen Pigmentmaterials unabhängig sind. Sie zeigen je nach Betrachtungswinkel und Beleuchtung mitunter einen farbigen Eindruck und können bei richtiger Beleuchtung die vom "holografisch gespeicherten" Objekt ausgehenden dreidimensionalen Objektwellen reproduzieren, so dass ein dreidimensionaler Eindruck entsteht.

Definierte Farben lassen sich auch durch Einsatz diffraktiver Elemente, wie z.B. als Farbfilter wirkende Beugungsgitter erzielen. So sind z.B. aus der US 3 957 354 oder der EP 0 632 296 Linienmuster bekannt, die bei der Bestrahlung mit Sonnenlicht oder einer anderen polychromatischen Lichtquelle zu bestimmten definierten Farbeindrücken führen.

Einen anderen Ansatz verwendet die DE 199 12 180. Zur Herstellung eines farbigen Bildes oder eines Hologramms, die als digital gespeichertes Bild vorliegen, werden auf ein Material mit dauerhaft prägbare Oberfläche Punkte mit einem maximalen Durchmesser von 1000 µm aufgeprägt, die jeweils ein Muster parallel verlaufender Linien aufweisen, die einen von der zu erzeugenden Farbe abhängigen Abstand im Bereich von 100 nm bis 2000 nm besitzen. Das Aufprägen der Punkte erfolgt durch einen Nadeldrucker, der einen Satz Nadelspitzen für die benötigten Grundfarben aufweist.

Die US 5 912 767 offenbart diffraktive Elemente, die z.B. in optisch variablen Druckfarben für holografische Abbildungen oder in Klebemitteln verwendet werden können. Jedes Element besteht aus einer dünnen Folie und ist auf einer oder beiden Seiten mit

2a

NT 001-PAWO

einem diffraktiven Muster geprägt. Die Grösse der Elemente beträgt $30\text{ }\mu\text{m}$ oder weniger. Die diffraktiven Muster bestehen aus Rillen oder geometrisch geformten Vertiefungen. Die diffraktiven Strukturen können in Form von konzentrischen kreisförmigen Mustern oder konzentrischen polygonalen Rillen vorliegen. Jedes einzelne diffraktive Element kann verschiedene Bereiche aufweisen, die jeweils unterschiedliche diffraktive Muster enthalten und je nach Betrachtungswinkel unterschiedliche diffraktive Effekte erzeugen.

Die US 6,168,100 offenbart geprägte metallische Pigmentplättchen, die als holografische Pigmente verwendet werden. Ihre durchschnittliche Grösse liegt im Bereich von 25 bis $50\text{ }\mu\text{m}$, ihre Dicke im Bereich von $0,4$ bis $1\text{ }\mu\text{m}$.

Die US 6,068,691 offenbart geprägte plättchenförmige Metallpigmente, die in Druckfarben und in Beschichtungen z.B. in Form von Hologrammen für Sicherheitsdokumente verwendet werden. Die so gebildeten Pigmentplättchen haben eine Grösse von 25 bis $50\text{ }\mu\text{m}$ und eine Dicke von $0,01$ bis $0,05\text{ }\mu\text{m}$. Das Herstellungsverfahren umfasst das Prägen mindestens einer Oberfläche einer Prägeschicht, die anschliessend metallisiert wird, um einen geprägten metallischen Film zu bilden, der anschliessend zu Pigmentplättchen vermahlen wird.

Die EP 0 952 009 offenbart holografische Pigmente mit einer Grösse von 5 bis $50\text{ }\mu\text{m}$, einer Dicke von $0,3$ bis $5\text{ }\mu\text{m}$ und mit einem aufgeprägten Muster. Das Herstellungsverfahren umfasst das Aufbringen einer Farbschicht auf eine geprägte Trägerplatte, das Abziehen des Harzfilmes und das Aufbringen eines dünnen Metallfilms auf die geprägte Harzoberfläche sowie anschliessendes Pulverisieren.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, hochwertige Drucke mittels vorhandener Druckverfahren auf Pigmentbasis zu ermöglichen, wobei insbesondere das weiter oben genannte

Nadel-Druckverfahren z.B. durch ein bekanntes Tintenstrahl-Druckverfahren auf Pigmentbasis ersetzt werden soll.

Diese Aufgabe wird durch ein Pigment gemäss Anspruch 1 bzw. eine Druckfarbe gemäss Anspruch 37 gelöst, die mittels eines Verfahrens gemäss Anspruch 23 hergestellt werden.

Bei dem erfindungsgemässen Pigment ist die kleinste Pigment-Abmessung mindestens ein Vielfaches der grössten Wellenlänge (ca. 400 nm) von ultraviolettem Licht, wobei das Pigment mindestens eine definierte diffraktive Struktur aufweist, deren kleinste räumliche Periodizität eine räumliche Periode hat, die mindestens ein Vielfaches der grössten Wellenlänge (ca. 400 nm) von ultraviolettem Licht ist. Ausserdem weist das Pigment eine innere diffraktive Struktur auf, die von einem epitaktisch aufgetragenen, optisch durchlässigen Versiegelungsmaterial umgeben ist.

Auf diese Weise ist auf dem Pigment ausreichend viel Platz vorhanden, um mehrere parallele Beugungslinien eines Beugungsgitters auf der Pigment-Oberfläche unterzubringen. Vor allem lassen sich dadurch auch einige entlang der kleinsten Abmessung des Pigments beabstandete parallele Beugungslinien unterbringen.

Insbesondere ist die kleinste Pigment-Abmessung mindestens ein Vielfaches der grössten Wellenlänge (ca. 800 nm) von sichtbarem Licht und weist das Pigment mindestens eine definierte diffraktive Struktur auf, deren räumliche Periodizität eine räumliche Periode hat, die mindestens ein Vielfaches der grössten Wellenlänge (ca. 800 nm) von sichtbarem Licht ist.

Auf diese Weise kann das Pigment sowohl im UV-Bereich als auch im sichtbaren Bereich ein Beugungsmuster erzeugen, wobei das UV-Beugungsmuster z.B. für sicherheitstechnische Anwendungen dient, während das sichtbare Beugungsmuster rein dekorativen Zwecken dient.

Das erfindungsgemässe Pigment hat vorzugsweise eine plättchenartige Form, wobei mindestens eine Plättchenseite eine diffraktive Struktur (ein Beugungsgitter) aufweist.

7-2004

29. Juli 2004 9:03

BUHLER P. NT +41 71 9553167

Nr. 888

S. 6

CH0300624

3a

NT 001-PWO

Dadurch wird beim Drucken gewährleistet, dass das Pigment beim Bedrucken einer Substratfläche stets flach auf der Substratfläche liegt, wodurch alle Pigmente in einer

GEÄNDERTES BLATT

P.006

NT 001-P/WO

Zweckmässigerweise besteht die Versiegelung aus einem hydrophoben oder hydrophilen Material. Sie dient als Phasenvermittler für die Dispersion der erfindungsgemässen Pigmente in einem hydrophoben bzw. hydrophilen Bindemittel.

Für spezielle Anwendungen ist es vorteilhaft, wenn die Versiegelung des erfindungsgemässen Pigment-Plättchens auf der ersten Plättchenfläche aus einem hydrophoben Material und auf der zweiten Plättchenfläche aus einem hydrophilen Material besteht. Derartige Pigmentplättchen reichern sich in mehrphasigen Flüssigkeiten an der oder den Phasengrenzen an, wobei im Phasengleichgewicht die hydrophilen Plättchenflächen der hydrophileren Phase zugewandt sind und die hydrophoben Plättchenflächen der hydrophoberen Phase zugewandt sind.

Das erfindungsgemässe Verfahren zur Herstellung von Pigmenten der weiter oben beschriebenen Art weist die folgenden Schritte auf:

- a) Prägen einer definierten diffraktiven Struktur in/oder auf einem folienartigen Träger;
- b) Beschichten der definierten diffraktiven Struktur auf dem Träger mit einem Versiegelungsmittel durch Epitaxie;
- c) Vermahlung des in Schritt a) und b) bearbeiteten folienartigen Trägers zu Pigmentpartikeln.

Der Schritt a) kann dabei durch Heissprägen, Thixoprägen (gemäss DE 100 01 135.A1 des Institutes für neue Materialien INM, Saarbrücken) oder Reaktivprägen, durch Lithographie, insbesondere durch Elektronenstrahl- oder optische Lithographie, oder aber durch Ritzen der Oberfläche des Trägers erfolgen.

In Schritt b) kann die diffraktive Struktur mit einer reflektierenden Schicht belegt werden. Der Schritt b) kann durch Gasphasen- oder Flüssigphasen-Epitaxie, oder durch Bedampfen, insbesondere mit einem Metaldampf, erfolgen.

In Schritt c) kann auch ein Zerschneiden des folienartigen Trägers erfolgen, um die angestrebten erfindungsgemässen Pigment-Plättchen zu erhalten.

derartige Reflexions-Pigmente sind auf beiden Seiten "farbig". Zweckmässigerweise ist die definierte diffraktive Struktur eine definierte räumliche Verteilung von Erhebungen und Vertiefungen $\Delta h(x,y)$ einer reflektierenden Oberflächenschicht des Pigments, die erfindungsgemäss von einem optisch durchlässigen Versiegelungsmaterial mit Brechungsindex $n(x,y)$ umgeben ist, so dass auch hier wieder die diffraktive Struktur durch die so modulierte optische Weglänge $s(x,y) = 2n(x,y) \cdot \Delta h(x,y)$ gegeben ist.

Die Abmessungen des erfindungsgemässen Pigments liegen im Bereich zwischen $5 \mu\text{m}$ und $200 \mu\text{m}$ und insbesondere im Bereich zwischen $10 \mu\text{m}$ und $30 \mu\text{m}$, wobei insbesondere seine Länge und seine Breite im Bereich zwischen $5 \mu\text{m}$ und $200 \mu\text{m}$ und insbesondere im Bereich zwischen $10 \mu\text{m}$ und $30 \mu\text{m}$ liegen. Dies ermöglicht die für eine nennenswerte Farbintensität und den nötigen Kontrast zwischen Maxima und Minima des Beugungsspektrums notwendige Unterbringung einer ausreichend grossen Zahl periodisch angeordneter Beugungslinien auf dem Pigment. Die Verwendung sehr grosser diffraktiver Pigmente wäre bei Bestrahlung mit monochromatischem Laserlicht (z.B. Laserdiode) sicherlich vorteilhaft, da dieses eine sehr hohe Kohärenz aufweist und somit sehr intensive Leuchterscheinungen hervorrufen würde. In der Praxis ist es aber besonders wichtig, auch mit herkömmlichen Lichtquellen, wie z.B. der Sonne oder alltäglichen Lampen (z.B. Leuchtdiode), arbeiten zu können, deren Licht eine nur geringe Kohärenzlänge aufweist. Um hier bei Bestrahlung mit wenig kohärentem Licht über die volle Pigmentfläche kohärente Wellenfronten des einfallenden Lichts zu gewährleisten, dürfen die Pigmente ohnehin eine bestimmte Mindestfläche nicht überschreiten.

Die Dicke des erfindungsgemässen Pigments kann im Bereich zwischen $0,1 \mu\text{m}$ und $10 \mu\text{m}$ und insbesondere im Bereich zwischen $0,5 \mu\text{m}$ und $5 \mu\text{m}$ liegen. Das reicht für die Ausbildung von ca. 100 nm bis 200 nm tiefen Stufen in der diffraktiven Struktur aus.

Es kann auch aus mindestens zwei übereinander liegenden Schichten aufgebaut sein, um zusätzlich noch Mehrschicht-Interferenz-Effekte zu nutzen. Vorzugsweise hat es auf beiden Plättchenflächen eine definierte diffraktive Oberflächenstruktur und ist damit ähnlich wie die weiter oben beschriebenen Pigmente ebenfalls auf beiden Seiten "farbig".

Patentansprüche

1. Pigment mit mindestens einem Oberflächenbereich, dessen kleinste Abmessung mindestens ein Vielfaches der grössten Wellenlänge (ca. 400 nm) von ultraviolettem Licht ist, wobei das Pigment auf dem mindestens einen Oberflächenbereich eine definierte diffraktive Struktur aufweist, die eine räumliche Periodizität mit einer räumlichen Periode hat, die mindestens ein Vielfaches der grössten Wellenlänge (ca. 400 nm) von ultraviolettem Licht ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Pigment eine innere diffraktive Struktur aufweist, die von einem epitaktisch aufgetragenem Versiegelungsmaterial umgeben ist.
2. Pigment nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die kleinste Abmessung des Oberflächenbereichs mindestens ein Vielfaches der grössten Wellenlänge (ca. 800 nm) von sichtbarem Licht ist und das Pigment auf dem mindestens einen Oberflächenbereich mindestens eine definierte diffraktive Struktur aufweist, die eine räumliche Periodizität mit einer räumlichen Periode hat, die mindestens ein Vielfaches der grössten Wellenlänge (ca. 800 nm) von sichtbarem Licht ist.
3. Pigment nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass es eine plättchenartige Form hat und der mindestens eine Oberflächenbereich die gesamte Oberfläche auf einer der Plättchenseiten ist.
4. Pigment nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass es eine sich über das gesamte Pigment erstreckende periodische diffraktive Struktur mit einer bestimmten räumlichen Frequenz und räumlichen Ausrichtung aufweist.
5. Pigment nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass es verschiedene Bereiche mit jeweils unterschiedlicher periodischer diffraktiver Struktur aufweist.

6. Pigment nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass sich die verschiedenen Bereiche mit jeweils unterschiedlicher periodischer diffraktiver Struktur in der räumlichen Frequenz und/oder in der räumlichen Ausrichtung der periodischen Struktur des jeweiligen Bereichs unterscheiden.
7. Pigment nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass es eine diffraktive Struktur für ultraviolettes Licht und eine diffraktive Struktur für sichtbares Licht aufweist.
8. Pigment nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass es ein rotationssymmetrisches Beugungsgitter mit einer Schar konzentrischer kreisförmiger Beugungslinien aufweist.
9. Pigment nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass es ein sternförmiges oder polygonförmiges Beugungsgitter mit einer Schar konzentrischer polygonartiger Beugungslinien aufweist.
10. Pigment nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass es eine sich über das gesamte Pigment erstreckende periodische diffraktive Struktur aufweist, die eine Überlagerung verschiedener bestimmter räumlicher Frequenzen und räumlicher Ausrichtungen ist.
11. Pigment nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass es ein Ausschnitt aus einem Hologramm ist.
12. Pigment nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass es aus einem optisch durchlässigen Material besteht, wobei die definierte diffraktive Struktur durch eine definierte räumliche Verteilung der Pigmentdicke und/oder des Brechungsindex des Pigmentmaterials gegeben ist.
13. Pigment nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass es ein optisch durchlässiges Material enthält, in dessen Innern eine reflektierende Schicht angeordnet ist.

14. Pigment nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die definierte diffraktive Struktur durch eine definierte räumliche Verteilung von Erhebungen und Vertiefungen einer reflektierenden Oberflächenschicht des Pigments gegeben ist.
15. Pigment nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass es eine innere diffraktive Struktur aufweist, die von einem optisch durchlässigen Versiegelungsmaterial umgeben ist.
16. Pigment nach einem der Ansprüche 3 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass seine Abmessungen in der Plättchenebene im Bereich zwischen 5 μm und 200 μm und insbesondere im Bereich zwischen 10 μm und 30 μm liegen.
17. Pigment nach einem der Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass seine Dicke im Bereich zwischen 0,5 μm und 5 μm liegt.
18. Pigment nach Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass es aus mindestens zwei übereinander liegenden Schichten aufgebaut ist.
19. Pigment nach einem der Ansprüche 3 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass es auf beiden Plättchenflächen eine definierte diffraktive Oberflächenstruktur hat.
20. Pigment nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Versiegelung aus einem hydrophoben Material besteht.
21. Pigment nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Versiegelung aus einem hydrophoben Material besteht.
22. Pigment nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Versiegelung auf der ersten Plättchenfläche aus einem hydrophoben Material und auf der zweiten Plättchenfläche aus einem hydrophilen Material besteht.

23. Verfahren zur Herstellung von Pigmenten gemäss einem der Ansprüche 1 bis 22, welches die folgenden Schritte aufweist:
- a) Prägen einer definierten diffraktiven Struktur in/oder auf einem folienartigen Träger;
 - b) Beschichten der definierten diffraktiven Struktur auf dem Träger mit einem Versiegelungsmittel durch Epitaxie;
 - c) Vermahlen des in Schritt a) und b) bearbeiteten folienartigen Trägers zu Pigmentpartikeln.
24. Verfahren nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass der Schritt a) durch Heissprägen, Thixoprägen oder Reaktivprägen erfolgt.
25. Verfahren nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass der Schritt a) durch Lithographie, insbesondere durch Elektronenstrahl- oder optische Lithographie erfolgt.
26. Verfahren nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass der Schritt a) auch durch Ritzen der Oberfläche des Trägers erfolgt.
27. Verfahren nach einem der Ansprüche 23 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass in Schritt b) die diffraktive Struktur mit einer reflektierenden Schicht belegt wird.
28. Verfahren nach einem der Ansprüche 23 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass der Schritt b) durch Gasphasen- oder Flüssigphasen-Epitaxie, erfolgt.
29. Verfahren nach einem der Ansprüche 23 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass der Schritt b) durch Bedampfen, insbesondere mit einem Metaldampf, erfolgt.
30. Verfahren nach einem der Ansprüche 23 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass der Schritt c) auch ein Zerschneiden des folienartigen Trägers aufweist.

31. Verfahren nach einem der Ansprüche 23 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass der in Schritt a) verwendete folienartige Träger eine relativ elastische Basisschicht als erste Schicht aufweist, auf der eine relativ spröde zweite Schicht aufgebracht ist, in und/oder auf der die definierte diffraktive Struktur geprägt wird, und dass der Schritt c) auch ein Abkanten des folienartigen Trägers aufweist.
32. Verfahren nach Anspruch 23 bis 31, dadurch gekennzeichnet, dass das in Schritt b) verwendete Versiegelungsmaterial ein sprödes, insbesondere lackartiges oder harzartiges Material ist.
33. Verfahren nach Anspruch 23 bis 32, dadurch gekennzeichnet, dass die Vermahlung in Schritt c) durch Nassvermahlung erfolgt.
34. Pigmentpulver, das Pigmente gemäss einem der Ansprüche 1 bis 22 aufweist, die gemäss dem Verfahren nach einem der Ansprüche 23 bis 33 hergestellt wurden.
35. Pigmentpulver nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, dass die Pigmente mit einem Hilfsmittel beschichtet sind.
36. Pigmentpulver nach Anspruch 35, dadurch gekennzeichnet, dass das Hilfsmittel ein Benetzungsmittel ist.
37. Druckfarbe, die ein Pigmentpulver gemäss einem der Ansprüche 34 bis 36 enthält.
38. Lack, der ein Pigmentpulver gemäss einem der Ansprüche 34 bis 36 enthält.
39. Transparenter Kunststoff, insbesondere PET, PEN, PBT, PA, PC, der ein Pigmentpulver gemäss einem der Ansprüche 34 bis 36 enthält.
40. Dokument, das zu seiner Authentisierung mindestens eines der folgenden Merkmale aufweist:

2004

29. Juli 2004 9:04

BUEHLER PATENT +41 71 9553167

Nr. 88 S. 14

CH0300624

23

NT 001-PWO

- einen aufgedruckten Aufdruck aus Druckfarbe bzw. Tinte gemäss Anspruch 37
- ein Etikett aus einem transparenten Kunststoff gemäss Anspruch 39.

GEÄNDERTES BLATT

49 P.014

Translation

Rec'd PCT/PTO 03 MAY 2005

PCT/CH2003/000624

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY
(Chapter II of the Patent Cooperation Treaty)

10/533698

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference NT 001-P/WO	FOR FURTHER ACTION See Form PCT/IPEA/416	
International application No. PCT/CH2003/000624	International filing date (day/month/year) 16 September 2003 (16.09.2003)	Priority date (day/month/year) 11 November 2002 (11.11.2002)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC C09C 1/00		
Applicant BÜHLER AG et al.		

<p>1. This report is the international preliminary examination report, established by this International Preliminary Examining Authority under Article 35 and transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>6</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p>3. This report is also accompanied by ANNEXES, comprising:</p> <p>a. <input checked="" type="checkbox"/> (sent to the applicant and to the International Bureau) a total of <u>12</u> sheets, as follows:</p> <p><input type="checkbox"/> sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis of this report and/or sheets containing rectifications authorized by this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions).</p> <p><input type="checkbox"/> sheets which supersede earlier sheets, but which this Authority considers contain an amendment that goes beyond the disclosure in the international application as filed, as indicated in item 4 of Box No. I and the Supplemental Box.</p> <p>b. <input type="checkbox"/> (sent to the International Bureau only) a total of (indicate type and number of electronic carrier(s)) _____, containing a sequence listing and/or tables related thereto, in computer readable form only, as indicated in the Supplemental Box Relating to Sequence Listing (see Section 802 of the Administrative Instructions).</p>	
<p>4. This report contains indications relating to the following items:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Box No. I Basis of the report</p> <p><input type="checkbox"/> Box No. II Priority</p> <p><input type="checkbox"/> Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p><input type="checkbox"/> Box No. IV Lack of unity of invention</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Box No. V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</p> <p><input type="checkbox"/> Box No. VI Certain documents cited</p> <p><input type="checkbox"/> Box No. VII Certain defects in the international application</p> <p><input type="checkbox"/> Box No. VIII Certain observations on the international application</p>	

Date of submission of the demand 15 March 2004 (15.03.2004)	Date of completion of this report 03 December 2004 (03.12.2004)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY

International Application No.

PCT/CH2003/000624

Box No. 1 Basis of the report

1. With regard to the language, this report is based on the international application in the language in which it was filed, unless otherwise indicated under this item.

☐ This report is based on translations from the original language into the following language _____, which is language of a translation furnished for the purpose of:

- ☐ international search (under Rules 12.3 and 23.1(b))
- ☐ publication of the international application (under Rule 12.4)
- ☐ international preliminary examination (under Rules 55.2 and/or 55.3)

2. With regard to the elements of the international application, this report is based on *(replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report):*

☒ The international application as originally filed/furnished

☒ the description:

pages _____ 1, 4, 5, 8-17 _____, as originally filed/furnished

pages* _____ 2, 2a, 3, 3a, 6, 7 _____ received by this Authority on _____ 29 July 2004 (29.07.2004)

pages* _____ received by this Authority on _____

☒ the claims:

pages _____, as originally filed/furnished

pages* _____, as amended (together with any statement) under Article 19

pages* _____ 1-40 _____ received by this Authority on _____ 29 July 2004 (29.07.2004)

pages* _____ received by this Authority on _____

☐ the drawings:

pages _____ 1/3-3/3 _____, as originally filed/furnished

pages* _____ received by this Authority on _____

pages* _____ received by this Authority on _____

☐ a sequence listing and/or any related table(s) – see Supplemental Box Relating to Sequence Listing.

3. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

☐ the description, pages _____

☐ the claims, Nos. _____

☐ the drawings, sheets/figs _____

☐ the sequence listing (*specify*): _____

☐ any table(s) related to sequence listing (*specify*): _____

4. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments annexed to this report and listed below had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

☐ the description, pages _____

☐ the claims, Nos. _____

☐ the drawings, sheets/figs _____

☐ the sequence listing (*specify*): _____

☐ any table(s) related to sequence listing (*specify*): _____

* If item 4 applies, some or all of those sheets may be marked "superseded."

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International Application No.
PCT/CH 03/00624

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-40	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-40	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-40	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

1) This report makes reference to the following documents:

- D1: US-A-5 912 767 (LEE ROBERT ARTHUR) 15 June 1999 (199-06-15)
- D2: US-B1-6 168 100 (KATSUMATA TAKATOSHI ET AL) 2 January 2001 (2001-01-02)
- D3: US-A-6 068 691 (BENOIT DENNIS R ET AL) 30 May 2000 (2000-05-30)
- D4: EP-A-0 952 009 (TOYOTA MOTOR CO LTD) 27 October 1999 (1999-10-27)
- D5: US-B1-6 242 510 (KILLEY EDWARD J) 5 June 2001 (2001-06-05)
- D6: US-B1-6 344 245 (KAY RALPH) 5 February 2002 (2002-02-05)
- D7: US 2003/129404 A1 (BRADLEY RICHARD A ET AL) 10 July 2003 (2003-07-10)
- D8: US-A-3 957 354 (KNOP KARL) 18 May 1976 (1976-05-18), mentioned in the application
- D9: US-A-4 434 010 (ASH GARY) 28 February 1984 (1984-02-28), mentioned in the application.

D1 (US5912767) discloses diffractive elements which can be used, for example, in optically variable inks

(OVI), for holographic images, or in adhesives. Each element consists of a thin film with a diffractive pattern printed on one or both sides thereof. The elements are 30 μm or less in size, and therefore they have the typical dimensions of pigment flakes. The diffractive patterns consist of grooves or geometrically shaped indentations. The diffractive structures can be applied in the form of concentric circular patterns or concentric polygonal grooves. Figures 1 and 2 show different diffractive elements. Figure 1 shows a diffractive element having different areas, each of which contains different diffractive patterns that generate different diffractive effects depending on the viewing angle. In figure 2, a thin film is embossed with concentric circular grooves spaced at a distance of 0.4 to 0.6 μm .

D2 (US6168100) discloses embossed metal pigment flakes used as holographic pigments. Their average size falls in the range of 25 to 50 μm , and their thickness in the range of 0.4 to 1 μm . Figure 9 shows a metal film that is embossed on both sides and then ground into flakes. The metal film can be an aluminum film, for example. The metal flakes can be optionally coated with an acryl melamine resin.

D3 (US6068691) discloses embossed flake-shaped metal pigments used in printing inks and coatings, for example in the form of holograms for security documents. The production method involves embossing at least one surface of a carrier layer, which is then metallized in order to form an embossed metal film (thickness: 100-500 angstroms, which equals 0.01-0.05 μm), which is in turn ground into pigment

flakes (size: 25-50 μm). The diffraction patterns can be diffractive or holographic patterns. Example 1 describes this type of aluminum pigment.

D4 (EP0952009) discloses holographic pigments (particle size: 5-50 μm , thickness: 0.3-5 μm) with an embossed pattern. The production process includes applying a resin layer to an embossed carrier plate, drawing off the resin film, applying a thin metal film to the embossed resin surface, and then grinding.

D5 (US6242510) discloses adhesive labels consisting of a polymer medium and embossed, diffractive flakes. The flakes can be made of aluminum and are 50-100 μm long and 9-12 μm thick.

D6 (US6344245) discloses security documents, the production process of which differs from that in the application only in that the final step does not involve the grinding of the embossed metal film. The metal film can contain holograms or diffraction patterns in the UV wavelength range.

2) Novelty - PCT Article 33(1) and (2)

Novelty is recognized for independent claims 1 and 23, since none of the documents D1-D9 discloses the feature of the epitaxial application of the sealing means. Furthermore, novelty is also recognized for claims 2-22 and 24-40, which either are dependent on claim 1 or claim 23, respectively, or refer thereto.

3) Inventive step - PCT Article 33(1) and (3)

The problem to be solved by the present application can be regarded as that of providing a pigment that generates color effects by means of diffraction. The solution consists in providing a pigment with a surface area having a defined diffractive structure that generates diffractive effects, for example holograms, in the UV and/or visible wavelength range. Furthermore, the pigment has an inner diffractive structure surrounded by an epitaxially applied sealing material.

None of the cited documents discloses the feature of the epitaxial application of the sealing material, and the prior art does not suggest any possible advantages of this method. Therefore, the Examining Authority is of the opinion that epitaxy is not a standard application method that a person skilled in the art would select without thereby being inventive. Consequently, inventive step is recognized for the subject matter of claims 1-40.